

Estimation of Carbon Content in Mangrove Stands in The Santong Bay Mangrove Ecotourism Area Sumbawa Regency

Desti Suci Safitri¹, Sitti Latifah¹, Niechi Valentino^{1*}

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : October 08th, 2024

Revised : October 20th, 2024

Accepted : November 02th, 2024

*Corresponding Author:

Niechi Valentino, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: niechivalentino43@unram.ac.id

Abstract: This study aims to analyze the vegetation composition, estimate biomass content, and examine carbon storage in mangrove stands in the Mangrove Ecotourism Area of Teluk Santong. The research employs a descriptive method to provide insights into natural phenomena or community relations by studying existing issues based on collected data, which is then processed through data presentation, analysis, and drawing conclusions. **Rhizophora apiculata** species dominate the mangrove area, with the highest Importance Value Index (IVI) for tree level reaching 365.50%. The estimated carbon stored in the mangrove stands is 3.07 tons/ha, with a biomass of 6.53 tons/ha and carbon dioxide storage of 76.52 tonsCO₂/ha. Carbon storage in a particular mangrove species increases with the growth in individual tree diameter. **Rhizophora apiculata** has higher density, diameter, and biomass values than **Avicennia alba**. Additionally, the CO₂ absorption capacity of **Rhizophora apiculata** is much higher than that of **Avicennia alba**, reaching 69 tonsCO₂/ha.

Keywords: Carbon content, ecotourism, mangrove stands,.

Pendahuluan

Wilayah pesisir Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati dan menjadi rumah bagi berbagai habitat. Salah satu jenis ekosistem pesisir adalah ekosistem mangrove. Mangrove merupakan salah satu jenis hutan yang merupakan sumber daya alam yang berada di sepanjang pantai dan berfungsi sebagai penyangga kehidupan pesisir beserta lingkungannya, selain itu juga memiliki peran penting secara ekologis, sosial, dan ekonomi (Takarendehang *et al.*, 2018). Sebagai mata rantai biologis yang vital bagi kelangsungan hidup organisme hidup di perairan sekitarnya, habitat hutan bakau termasuk yang paling produktif jika dibandingkan dengan ekosistem lain yang memiliki kandungan bahan organik tinggi (Imran, 2016).

Ekosistem mangrove memiliki kemampuan yang menyerap banyak karbon dioksida (CO₂) dari udara. Hal ini terjadi selama fotosintesis di pohon, saat CO₂ diserap dan

diubah menjadi karbon organik yang disimpan di seluruh pohon sebagai biomassa. Mengingat perannya, ekosistem mangrove perlu dipertimbangkan karena memiliki kapasitas signifikan untuk menyimpan karbon. Pemanfaatan jasa lingkungan ekosistem mangrove dilakukan dalam bentuk penanggulangan perubahan iklim, dan dikenal sebagai Blue Carbon. Blue Carbon dikenal sebagai metafora yang bertujuan untuk mengamati ekosistem pesisir, dengan dampak terbesar terhadap karbon organik (C) daripada hutan terestrial (green carbon) (Manafe *et al.*, 2016).

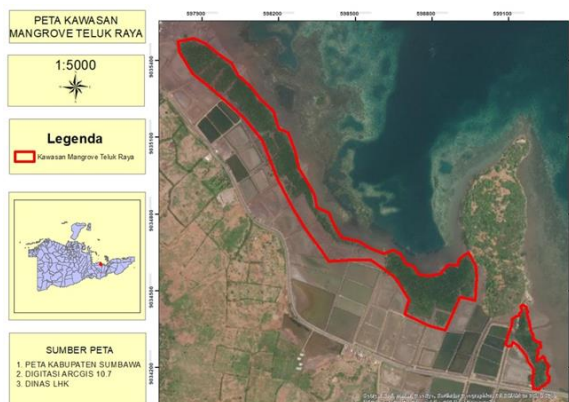
Penelitian ini bertujuan menganalisis komposisi vegetasi dan mengestimasi kandungan biomassa serta menganalisis simpanan karbon dari tegakan pohon mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Teluk Santong. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa pemahaman yang bermanfaat bagi masyarakat terkait cadangan karbon yang dapat meredusikan polutan,

sehingga terjadi keseimbangan pada alam.

Bahan dan Metode

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian berlangsung pada Oktober 2023 bertempat di Kawasan Wisata Mangrove Teluk Raya di Desa Teluk Santong, Kecamatan Plampang, Kabupaten Sumbawa dengan luas wilayah adalah 20 Ha.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Metode penelitian

Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk mengkaji fenomena secara lebih mendalam untuk membangun suatu gambaran, deskripsi, dan penggambaran yang metodis, realistis, dan tepat tentang fakta, sifat, dan hubungan di antara fenomena yang sedang diselidiki (Ahyar *et al.*, 2020). Metode ini bertujuan memberikan gambaran terkait gejala alam maupun keterkaitan dalam masyarakat dengan cara mempelajari masalah yang sedang terjadi berdasarkan data yang didapatkan kemudian diolah melalui penyajian data, analisis data serta penarikan kesimpulan (Purwanza *et al.*, 2020).

Pengambilan data menggunakan analisis vegetasi. Analisis vegetasi ditentukan menggunakan metode purposive sampling, yaitu pengambilan data secara langsung dari hutan mangrove. Lokasi pengambilan data di ambil 3 stasiun, setiap lokasi penelitian dibuat plot transek dengan metode garis berpetak dan menggunakan intensitas sampling sebesar 1%, dengan itu luasan yang diamati sebesar 10.000 m² atau 1 ha. Diperoleh jumlah plot penelitian yang akan di ambil adalah sebanyak 20 kemudian ditambah 1 plot sehingga total plot yang akan di

ambil sebanyak 21. Hal ini bertujuan agar jumlah plot di masing-masing stasiun sebanyak 7 plot.

Hasil dan Pembahasan

Gambaran umum lokasi penelitian

Kawasan Wisata Mangrove Teluk Raya adalah kawasan yang terletak di Desa Teluk Santong. Teluk Santong termasuk desa yang berada di wilayah Kecamatan Plampang Kabupaten Sumbawa. Luas wisata Mangrove sebesar ± 19,91 ha. Adapun fasilitas penunjang yang ada seperti toilet, area parkir, dan jembatan traking (Log Track). Fasilitas tersebut disediakan tidak hanya diperuntukan untuk para wisatawan yang datang tetapi juga dapat digunakan oleh masyarakat sekitar.

Komposisi jenis

Komposisi jenis adalah jumlah jenis dan susunan dalam suatu komunitas tumbuhan. Kawasan ekowisata mangrove teluk santong secara keseluruhan memiliki dua jenis mangrove dari 2famili yaitu Avicenniaceae dan Rhizophoraceae, yang berjenis *Avicennia alba* dan *Rhizophora apiculata*. Kedua mangrove tersebut termasuk dalam mangrove sejati (true mangrove).

Tabel 1. Sebaran jenis mangrove pada lokasi penelitian

Jenis Mangrove	Stasiun		
	1	2	3
<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+
<i>Avicennia alba</i>	-	+	-
Total	1	2	1

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting (INP) termasuk indikator untuk mengetahui peran species dalam komunitas. Kepadatan relatif, frekuensi relatif, dan dominasi relatif membentuk INP. Peran species dalam komunitasnya meningkat seiring dengan nilai indeks nilai penting, dan sebaliknya (Wijayani & Masrur, 2022). Nilai kerapatan yang tinggi menunjukkan bahwa tanaman tersebut dapat bereproduksi dan bersaing dengan tanaman lain, serta beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuhnya. Menurut Oktaviani *et al.*, (2017), tanaman yang menempati kepadatan tertinggi adalah tanaman yang cocok untuk tumbuh dan bertahan hidup di lahan. Nilai dominansi yang

tinggi dimaksudkan penguasaan terpusat pada satu jenis spesies saja (Anisa Samin *et al.*, 2016). Sedangkan, maksud dari frekuensi yang tinggi

adalah Semakin banyak mangrove yang ditemukan maka semakin sering pula jenis mangrove tersebut muncul (Fachrul, 2007).

Tabel 2. Jenis tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting (INP) setiap tingkat pertumbuhan

Nama Spesies	K (ind/ha)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Pohon					
<i>Rhizophora Apiculata</i>	695,24	89	85	91,48	265,50
<i>Avicennia Alba</i>	85,71	11	15	8,52	34,50
Pancang					
<i>Rhizophora Apiculata</i>	1314,29	79	77,78	81,58	238,67
<i>Avicennia Alba</i>	342,86	21	22,22	18,42	61,33
Semai					
<i>Rhizophora Apiculata</i>	819,05	63	60	-	123,24
<i>Avicennia Alba</i>	476,19	37	40	-	76,76

Keterangan: K: Kerapatan, KR: Kerapatan Relatif FR: Frekuensi Relatif, DR: Dominansi Relatif

Indeks Ekologi

Komunitas yang sangat beragam menunjukkan bahwa spesies yang tumbuh subur di sana memainkan peran penting dalam ekosistem.. Keanekaragaman jenis pada tingkat pohon, pancang dan semai berada pada kategori rendah yaitu berkisar antara 0,35-0,66. Duke *et al.*, (1998). Keanekaragaman jenis yang tergolong rendah pada hutan mangrove umum

terjadi dibandingkan hutan tropis (Mukhlisi *et al.*, 2013). Indeks kemerataan jenis pada mangrove Teluk Santong beragam, untuk pohon tergolong sedang yaitu 0,51, pancang tergolong tinggi 0,73 dan untuk semai juga tergolong tinggi 0,96. Semakin tinggi kemerataan jenis maka semakin stabil dan begitu sebaliknya (Odum, 1993).

Tabel 3. Nilai indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), Kekayaan (R)

Tingkat Pertumbuhan	H'	Ket.	E	Ket.	R	Ket.
Pohon	0,35	R	0,51	S	0,19	R
Pancang	0,50	R	0,73	T	0,22	R
Semai	0,66	R	0,96	T	0,23	R

Keterangan: R: Rendah, S: Sedang, T: Tinggi

Indeks kekayaan jenis pada lokasi penelitian ini tergolong rendah pada semua tingkat tumbuhan antara 0,19-0,23. Besaran nilai kekayaan jenis tergantung dari jumlah jenis yang ditemukan pada suatu lokasi. Apabila jumlah jenis yang ditemukan tinggi, maka kekayaan jenis pun akan memiliki nilai yang tinggi (Nahlunnisa, 2016). Hal ini akan berdampak pada nilai kekayaan jenis pada kawasan ekowisata Teluk Santong yang menjadi rendah karena jumlah jenis yang ditemukan sedikit.

Indeks Morisita (Id)

Berdasarkan hasil pengamatan di kawasan ekowisata mangrove desa Teluk Santong didapatkan pola persebaran jenis menunjukkan bahwa seluruh jenis pada tingkat pohon, pancang

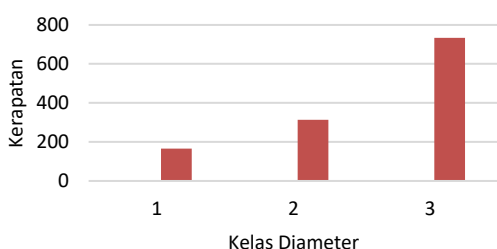
dan semai menyebar secara berkelompok. Data terkait pola penyebaran tumbuhan tersebut digunakan sebagai data dasar bagi pengelolaan kawasan, yaitu acuan penempatan tumbuhan dalam dimensi spasial. Selain itu, pola penyebaran dapat menunjukkan lokasi yang disukai tumbuhan tersebut. Pola distribusi acak, di sisi lain, menunjukkan bahwa lingkungan bersifat homogen atau makhluk hidup berperilaku dengan cara yang tidak selektif terhadap kondisi lingkungannya. Untuk inisiatif pengelolaan tanaman, pola distribusi acak biasanya lebih aman. Lebih jauh, pola distribusi yang seragam menunjukkan interaksi yang tidak menguntungkan antara manusia, seperti persaingan untuk mendapatkan makanan dan ruang yang tersedia (Valentino, 2022).

Tabel 4. hasil pengamatan indeks morisita

Tingkat Pertumbuhan	Nama Spesies	Indeks Morisita	Pola Persebaran
Pohon	Rhizophora Apiculata	1,313	Berkelompok
	Avicennia Alba	6,313	Berkelompok
Pancang	Rhizophora Apiculata	3,455	Berkelompok
	Avicennia Alba	10,019	Berkelompok
Semai	Rhizophora Apiculata	10,023	Berkelompok
	Avicennia Alba	10,50	Berkelompok

Struktur tegakan horizontal

Individu-individu yang membentuk tegakan di suatu daerah tertentu membentuk struktur tegakan hutan. Struktur tegakan hutan merupakan susunan bentuk dari suatu vegetasi yang kompleks dan dapat digunakan untuk menentukan stratifikasi tegakan (horizontal dan vertikal) (Ghufrona *et al.*, 2015). Struktur horizontal dapat dilihat dengan menggabungkan kelas diameter dengan kerapatan individu pohon/ha.



Gambar 2. Grafik kerapatan individu pada berbagai kelas diameter

Keterangan: Kelas diameter 1 : <5 cm,
 Kelas diameter 2 : 5-10 cm,
 Kelas diameter 3 : >10 cm

Penurunan grafik pada kelas diameter 1 disebabkan karena individu tidak memiliki banyak energi dan tidak mampu bersaing untuk pertumbuhannya. Sedangkan, peningkatan pada kelas 3 disebabkan oleh adanya rehabilitasi untuk memperbaiki pertumbuhan pohon sehingga menyebabkan kerapatannya lebih tinggi daripada diameternya. Kesimpulannya, hubungan antara pertumbuhan diameter dengan kerapatan tegakan itu memiliki hubungan yang negatif (Fadhil *et al.*, 2017).

Pendugaan cadangan karbon

Biomassa sebagai jumlah total materi hidup pada suatu pohon di atas permukaan yang ditentukan oleh diameter, tinggi, kerapatan tegakan, dan atau berat jenis kayu (Brown, 1997). Biomassa digunakan untuk mengukur jumlah stok karbon yang disimpan dalam tumbuhan. Pengukuran karbon pada bagian pohon yang masih hidup (biomassa) di suatu lahan menggambarkan banyaknya CO² yang diserap tumbuhan dari atmosfer.

Tabel 5. biomassa, kandungan karbon dan simpanan CO² pada tegakan mangrove

Nama Spesies	Kerapatan (ind/ha)	Rerata diameter (cm)	Biomassa (ton/ha)	Kandungan karbon (ton/ha)	Simpanan CO ² (tonCO ² /ha)
<i>Rhizophora apiculata</i>	695,24	10,77	3,505	1,65	69
<i>Avicennia alba</i>	85,71	8,519	3,025	1,42	7,52
Jumlah			6,53	3,07	76,52

Perhitungan biomassa dalam penelitian ini menggunakan metode non destructive sampling diukur berdasarkan diameter pada tingkat pertumbuhan pancang dan pohon kemudian dikonversi menjadi simpanan karbon. Berdasarkan hasil penelitian, estimasi total biomassa dari 239 tegakan tingkat pohon dan anakan yang diamati adalah 6,53 ton/ha. Nilai biomassa tertinggi pada *Rhizophora apiculata*

kategori pohon sebesar 3,505 ton/ha.

Kesimpulan

Kawasan Ekowisata Mangrove Teluk Raya, Desa Teluk Santong, Kecamatan Plampang diperkirakan memiliki luasan 19,91 atau 20 ha dengan tegakan mangrove terdiri dari jenis *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia alba*. Jenis

Rhizophora apiculata mendominasi Kawasan mangrove dengan nilai INP tingkat pohon tertinggi mencapai 365,50%. Estimasi kandungan karbon pada tegakan mangrove 3,07 ton/ha dengan biomassa 6,53 ton/ha dan simpanan karbon dioksida sebesar 76,52 tonCO₂/ha. Simpanan karbon pada suatu jenis mangrove akan bertambah seiring bertambahnya diameter individu pohon.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih kepada Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Ahyar, H., & Andriani, H. (2020). J., Utami, EF, Sukmana, DJ, & Istiqomah, RR (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, 180-191.
- ANNISA, N. S. (2016). *Analisis Vegetasi Tumbuhan Pantai Pada Kawasan Wisata Pasir Jambak, Kota Padang* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Fachrul. M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Fhadil, M., Hardiwinoto, S., Indrioko, S., & Budiadi. (2017). Korelasi Antara Diameter dan Kerapatan Tegakan Jati Unggul Nomor Klon 97 dan 110 pada Umur 10 Tahun di KPH Ngawi, Perhutani Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan*.13(2). 21-25.
- Imran, A., & Efendi, I. (2016). Inventarisasi mangrove di pesisir pantai cemara Lombok Barat. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), 105-112.
- Manafe, G., Kaho, M. R., Risamasu, F., & Adisucipto, J. (2016). Estimasi biomassa permukaan dan stok karbon pada tegakan pohon *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* di perairan pesisir oebelo Kabupaten Kupang. *Jurnal Bumi Lestari*, 16(2), 163-173.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A., & Santosa, Y. (2016). Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal nilai konservasi tinggi (nkt) perkebunan kelapa sawit provinsi riau. *Media Konservasi*, 21(1), 91-98.
- Oktaviani, S. I., Hanum, L., & Negara, Z. P. (2018). Analisis Vegetasi di Kawasan Terbuka Hijau Industri Gasing. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(3), 124-131.
- Purwanza, S. W. (2022). *Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasi*. Cv. Media Sains Indonesia.
- Wijayani, S., & Masrur, M. A. (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*, 12(2), 80-89.
- Takarendehang, R., Sondak, C. F., Kaligis, E., Kumampung, D., Manembu, I. S., & Rembet, U. N. (2018). Kondisi ekologi dan nilai manfaat hutan mangrove di desa Lansa, kecamatan Wori, kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2.
<https://doi.org/10.35800/jplt.6.2.2018.21526>.
- Valentino, N., Latifah, S., Setiawan, B., Aji, I. M. L., & Hadi, M. A. (2022). Bioprospection of Potential Medicinal Plant Diversity in the Wana Lestari Community Forest, Karang Sidemen Village. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8, 101-111.